

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 90200546.1

51 Int. Cl.⁵: **F16D 23/02, B23P 15/14**

22 Anmeldetag: 08.03.90

30 Priorität: 18.03.89 DE 3908989

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
26.09.90 Patentblatt 90/39

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE ES FR GB IT NL SE

71 Anmelder: **SINTERSTAHL Gesellschaft m.b.H.**
Hiebelerstrasse 4
D-8958 Füssen(DE)

72 Erfinder: **Knoess, Walter, Dipl.-Ing.**
Edelweissstrasse 24
D-8958 Füssen(DE)
Erfinder: **Wollenteit, Ulrich, Dr.-Ing.**
Lerchenauer Strasse 40
D-8000 München 40(DE)

74 Vertreter: **Lohnert, Wolfgang, Dr.**
Metallwerk Plansee GmbH
A-6600 Reutte, Tirol(AT)

54 **Verfahren zur Herstellung einer Schalt- oder Schiebemuffe für KFZ-Getriebe.**

57 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer Schalt- oder Schiebemuffe für handgeschaltete Kfz-Getriebe. Gemäß der Erfindung wird die Muffe in Form zweier annähernd symmetrischer Einzelteile (1,2) gefertigt und anschließend mittels üblicher Fügeverfahren zur kompletten Muffe weiterverarbeitet. Dadurch lassen sich Muffen erstmals mittels vergleichsweise preisgünstiger pulvermetallurgischer Verfahren durch Pressen und Sintern herstellen.

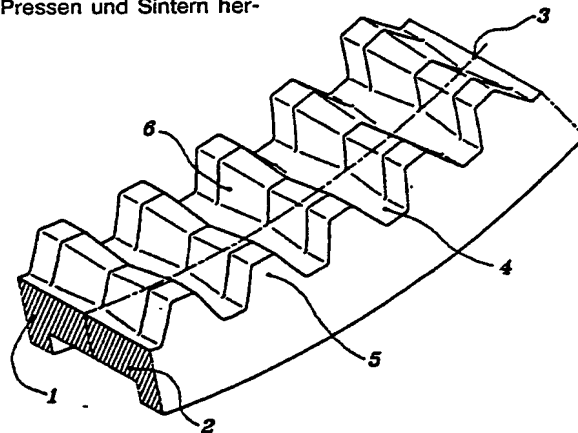


Fig.1

EP 0 389 024 A1

VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINER SCHALT- ODER SCHIEBEMUFFE FÜR KFZ-GETRIEBE

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer Schalt- oder Schiebemuffe für die Sperr-synchronisierung von handgeschalteten Kfz-Getrieben mit zu einer Ebene senkrecht zur Muffenachse zumindest annähernd symmetrischer Muffen-Ausgestaltung und mit einer Verzahnung an der Muffeninnenfläche, die, von der Stirnseite aus gesehen, sich in Richtung Symmetrieebene verjüngende Zahnabschnitte aufweist.

Handgeschaltete Kfz-Schaltgetriebe arbeiten heute überwiegend nach dem Prinzip der Sperr- oder Zwangssynchronisation. Durch den Schaltvorgang wird eine kraftschlüssige Verbindung zwischen der Getriebehauptwelle und dem jeweiligen Gangrad hergestellt. Die kraftschlüssige Verbindung zwischen den genannten Teilen erfolgt - bei hilfsweiser Verwendung verschiedener Synchronisier-elemente - letztendlich über eine Schalt- oder Schiebemuffe. Figur 1 zeigt skizzenhaft die wesentlichen Ausgestaltungsmerkmale einer gebräuchlichen Schalt- oder Schiebemuffe.

Schalt- oder Schiebemuffen besitzen eine komplex ausgestaltete Verzahnung an der Muffen-Ringinnenseite. Beim Synchronisationsvorgang werden bekanntlich zunächst die Zähne der Innenverzahnung der Schiebemuffe an die Sperrverzahnung eines Synchronringes angelegt und im weiteren Verlauf der Synchronisation durch die Sperrverzahnung hindurch in eine Klauenverzahnung am Gangrad eingeschoben. Damit ist der Schaltvorgang beendet. Um sicherzustellen, daß sich vor allem bei Lastwechsel in einem Gang die zuvor skizzierte Verzahnung nicht wieder löst, besitzt u.a. auch die Verzahnung der Muffeninnenfläche, von der Stirnseite aus gesehen, sich nach innen, Richtung Symmetrieebene verjüngende Zahnabschnitte bzw. hinterschnittene Zahnflankenabschnitte.

Üblicherweise wird im Kfz-Getriebebau eine Schaltmuffe zum Einlegen zweier Gänge auf einer Welle mittels Verschieben einmal nach links, das andere Mal nach rechts verwendet, so daß es sich schon aus diesem Grund anbietet, die Schaltmuffe symmetrisch zu einer senkrecht auf der Muffen-Ringachse stehenden Mittelebene auszugestalten. Kleine Ausführungsunterschiede zwischen der linken und der rechten Halbmuffe sind beispielsweise dann üblich, wenn mit einer Schaltmuffe ein Vorwärts- und ein Rückwärtsgang eingelegt wird.

Die Synchronisierung im Schaltgetriebe, die hierfür verwendeten Bauelemente und Techniken werden beispielsweise im Aufsatz "Die Synchronisierung, ein wichtiges Bauelement unserer Schaltgetriebe" von Dipl.-Ing. E. Brügel, Dt. Zeitschrift "ZF Ring", (1988), Hft 1 näher skizziert.

Schaltmuffen lassen sich aufgrund der vorge-

nannten konstruktiven Ausführungsanforderungen bisher nur mittels sehr aufwendiger und teurer maschineller Zerspanungsverfahren aus einem Ringrohling herstellen.

Alternativ erfolgt die Fertigung der speziellen Zahnprofile zunächst durch spanabhebende Bearbeitung einer Vorform und durch anschließende Hinterrollung.

Die Fertigung der Schalt- oder Schiebemuffe stellt einen wesentlichen Kostenfaktor bei der Fertigung eines Getriebes dar. Es werden daher fortwährend Anstrengungen unternommen, um die Fertigungskosten für dieses Bauteil zu senken. Sie haben auch in Patenten ihren Niederschlag gefunden. Gleichwohl konnte bisher der Weg der teuren, spanabhebenden Innenbearbeitung zur Fertigung der speziellen Verzahnung in Schalt- oder Schiebemuffen nicht verlassen werden.

Die Aufgabe vorliegender Erfindung besteht nun darin, ein Verfahren zur kostengünstigeren Fertigung von Schalt- oder Schiebemuffen der eingangs geschilderten Art zu entwickeln. Das Verfahren soll insbesondere die aufwendigen Techniken zur spanabhebenden Bearbeitung, wie sie bisher erforderlich waren, vermeidbar machen.

Das erfinderische Verfahren besteht in der getrennten Fertigung zweier Einzelteile, welche die zwei symmetrischen Bauteilabschnitt der Muffe bilden sowie im anschließenden Fügen der Einzelteile zu einer kompletten Schalt- oder Schiebemuffe.

Die Einzelteile besitzen entgegen den Ausgestaltungsanforderungen an eine komplette Schalt- oder Schiebemuffe keine hinterschnittenen Zahnflankenabschnitte bzw. keine sich zum Bauteilinneren hin verjüngende Zahnabschnitte.

Damit eröffnet sich für die Fertigung die Anwendung von Urformverfahren, wie Pulververpressen und Sintern oder Gießen, welche heute mit großer Präzision durchgeführt werden können. Weiterhin eignen sich - ausgehend von einer Rohform - Präzisionsumformverfahren, wie Präzisions-schmieden und Kaltfließpressen zur Herstellung der Innenverzahnung.

Angesichts der vorgenannten Verfahren zur Herstellung von Schalt- oder Schiebemuffen entsprechend der vorliegenden Erfindung werden spanabhebende Verfahren an Bedeutung verlieren. Da sich gemäß Erfindung mit der Fertigung der Einzelteile jedoch die besonders teure, maschinen-aufwendige Anfertigung von hinterschnittenen Zahnflanken erübrigt, können zukünftig auch die Fertigungskosten für eine spanabhebende Bearbeitung wesentlich gesenkt werden, so daß auch die spanabhebende Fertigung der Einzelteile und deren anschließendes Fügen wesentliche Kosten-

vorteile gegenüber dem Stand der Technik bringt.

Für das Fügen der beiden Einzelteile zur kompletten Schalt- oder Schiebemuffe lassen sich eine Vielzahl an sich bekannter Fügeverfahren anwenden. Das gilt umso mehr, als über die Verbindungsstelle der Einzelteile nur vergleichbar geringe mechanische Kräfte zwischen den Einzelteilen übertragen werden müssen. Im durchgeschalteten Zustand werden die Kräfte zwischen Getriebehauptwelle und Gangrad stets nur innerhalb des einzelnen Symmetriebereiches der kompletten Muffe übertragen, so daß die Fügestelle selbst lastfrei bleibt.

Angesichts der geometrischen Ausgestaltung derzeit üblicherweise verwendeter Schalt- oder Schiebemuffen hat sich das Fügen mittels Reibschweißung ebenso gut bewährt, wie das Abbreinstumpfschweißen oder das sogenannte "Rotations-Arc-Verfahren". Bei entsprechender Schweißnahtvorbereitung stellt auch die Schweißung mittels Elektronen- oder Laserstrahl ein vorzugsweise anwendbares Verfahren dar. Lötverfahren lassen sich ebenso zum Fügen verwenden, insbesondere in Verbindung mit dem Sintern pulvermetallurgisch hergestellter Teile. Klebeverfahren gewinnen unter den Fügeverfahren auch für Metallteile zunehmend an Bedeutung. Die zu verfügenden Einzelteile werden je nach der anzuwendenden Füge-technik stumpf oder auch reib- oder formschlüssig aufeinander gebracht. Die Kontaktflächen können demzufolge Planflächen, Zahnflächen oder beispielsweise auch stufenförmig ausgestaltete Ringflächen sein.

Das erfinderische Verfahren ist nicht an die Verwendung bestimmter Werkstoffe gebunden.

Mittels des erfinderischen Verfahrens lassen sich ganz wesentliche Kosteneinsparungen bei der Herstellung von Schalt- oder Schiebemuffen erzielen, ohne daß auf die im Getriebebau geforderte Präzision der Ausführung verzichtet werden muß.

Die Erfindung wird anhand des nachfolgenden Beispiels näher beschrieben.

Eine Schiebemuffe entsprechend der Erfindung ist in Figur 1 skizziert. In der Figur ist die Symmetrieebene -3- dargestellt, entlang welcher die beiden symmetrischen Einzelteile -1- und -2- nach der getrennten Fertigung miteinander verbunden werden. Die Muffe weist an ihrer Innenfläche -4- einen Verzahnungskranz -5- auf. Die Verjüngung einzelner Zahnabschnitte -6- Richtung Symmetrieebene ist sichtbar gemacht.

Zur Herstellung der Schalt- oder Schiebemuffe mit den Merkmalen ähnlich Figur 1 wird ein legiertes Eisenpulver der Zusammensetzung gemäß DIN Normvorschlag SINT D 39 und einer mittleren Partikelgröße von etwa 75 µm verwendet. Das Pulver wird in hydraulischen Pressen mit beweglichen Ober- und Unterstempeln zum Grünling verpreßt.

Der Grünling wird im Durchlaufsinterofen auf verschiedenen Temperaturstufen zwischen 1120 - 1300 °C während 0,5 Stunden gesintert. Anschließend wird das so entstandene Einzelteil in einer hydraulischen Presse nachkalibriert und wahlweise oberflächengehärtet. Mittels dieser Verfahrensschritte lassen sich die in der Getriebetechnik geforderten Festigkeiten, Toleranzen und Oberflächengüten erzielen. Die beiden Einzelteile werden anschließend in die Halterung einer handelsüblichen Schweißanlage eingespannt und durch Reibschweißen miteinander verbunden.

15 Ansprüche

1. Verfahren zur Herstellung einer Schalt- oder Schiebemuffe für die Sperrsynchonisierung von handgeschalteten Kfz-Getrieben mit zu einer Ebene senkrecht zur Muffenachse zumindest annähernd symmetrischer Muffenausgestaltung und mit einer Verzahnung an der Muffeninnenfläche, die, von der Stirnseite aus gesehen, sich in Richtung Symmetrieebene verjüngende Zahnabschnitte aufweist,

25 **dadurch gekennzeichnet,**
daß die zwei symmetrischen Bauteilabschnitte der Muffe getrennt als Einzelteile gefertigt und anschließend durch Fügen miteinander verbunden werden.

30 2. Verfahren zur Herstellung einer Schalt- oder Schiebemuffe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Einzelteile mittels Urformverfahren hergestellt werden.

35 3. Verfahren zur Herstellung einer Schalt- oder Schiebemuffe nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Einzelteile mittels pulvermetallurgischer Verfahren durch Pressen und Sintern hergestellt werden.

40 4. Verfahren zur Herstellung einer Schalt- oder Schiebemuffe nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Einzelteile mittels Gießen und mechanischer Nachbearbeitung hergestellt werden.

45 5. Verfahren zur Herstellung einer Schalt- oder Schiebemuffe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Einzelteile mittels Präzisionsumformverfahren hergestellt werden.

50 6. Verfahren zur Herstellung einer Schalt- oder Schiebemuffe nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Einzelteile mittels Präzisions-schmieden hergestellt werden.

7. Verfahren zur Herstellung einer Schalt- oder Schiebemuffe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Einzelteile durch Reibschweißen miteinander verbunden werden.

55 8. Verfahren zur Herstellung einer Schalt- oder Schiebemuffe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Einzelteile durch Laserstrahlschweißen miteinander verbunden werden.

9. Verfahren zur Herstellung einer Schalt- oder Schiebemuffe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Einzelteile über eine zahnförmige Kontaktfläche miteinander verklebt werden.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

4

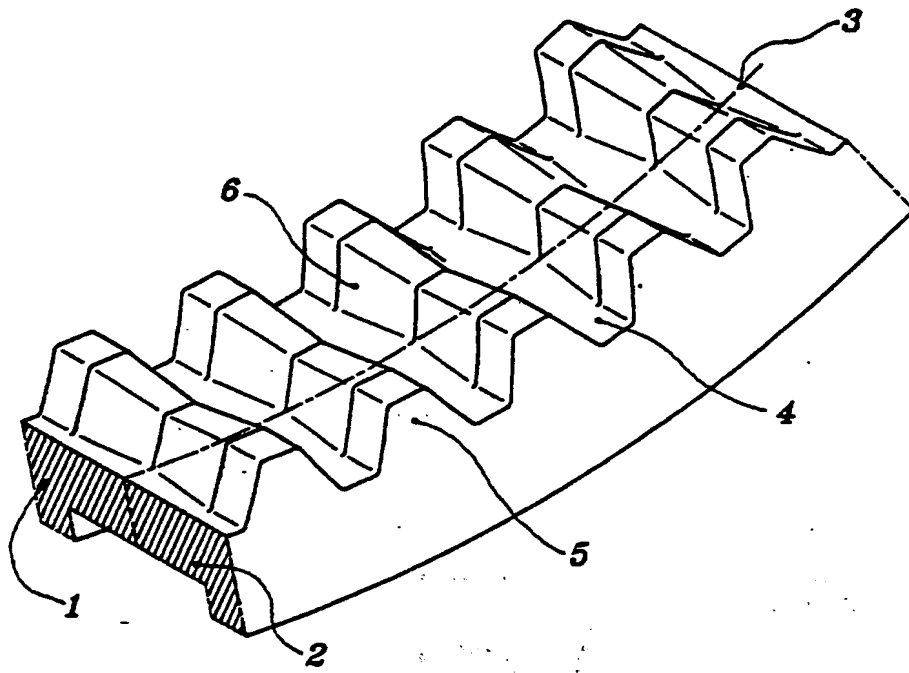


Fig.1



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 90 20 0546

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
Y	GB-A-1 204 641 (FORD) * Das ganze Dokument *	1-3,6,8	F 16 D 23/02 B 23 P 15/14
Y	DE-B-2 511 460 (Z.F.) * Das ganze Dokument *	1-3,6,8	
A	FR-A-1 138 203 (DAIMLER-BENZ) * Das ganze Dokument *	1,2	
A	US-A-1 647 136 (JOHNSON) * Das ganze Dokument *	1,2	
A	US-A-4 019 586 (HAUSER)		
<p>DOCKET NO: <u>SB-517</u></p> <p>SERIAL NO: _____</p> <p>APPLICANT: <u>Grünke Rane et al.</u></p> <p>LERNER AND GREENBERG P.A.</p> <p>P.O. BOX 2480</p> <p>HOLLYWOOD, FLORIDA 33022</p> <p>TEL. (954) 925-1100</p>			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			F 16 D 23/00 F 16 D 21/00 F 16 D 11/00 B 23 P
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 17-05-1990	Prüfer BALDWIN D.R.
<p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</p> <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur</p> <p>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>			